

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L6: Entry 64 of 252

File: JPAB

Mar 9, 1993

PUB-NO: JP405059446A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05059446 A

TITLE: PRODUCTION OF CR-NI STAINLESS STEEL SHEET EXCELLENT IN SURFACE QUALITY AND WORKABILITY

PUBN-DATE: March 9, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

UEDA, MASANORI

TERAOKA, SHINICHI

SUEHIRO, TOSHIYUKI

OKA, HIDETAKA

YOSHIMURA, YUJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON STEEL CORP

APPL-NO: JP03217597

APPL-DATE: August 28, 1991

US-CL-CURRENT: 148/506; 148/541

INT-CL (IPC): C21D 9/46; C22C 38/00; C22C 38/50

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain the steel sheet by controlling casting and solidification atmospheres, respectively and regulating principal components at the time of producing a Cr-Ni stainless steel sheet by a synchronous continuous casting method.

CONSTITUTION: A cast strip of ≤ 6 mm thickness is cast from a Cr-Ni stainless steel represented by 18%Cr-8%Ni steel by the continuous casting method on a twin drum system, and a cold rolled sheet product is obtained while obviating the necessity of hot rolling. In this method, a molten steel in which the δ -Fecal (%) of the above steel components is controlled to 0-10% is cast in an atmosphere composed essentially of N₂ or He. The resulting cast slab is cooled down to 1250°C, held in a temp. region between 250 and 900°C for 5sec-2min, cooled down to <900°C, coiled, annealed, pickled, and cold-rolled, by which a sheet product excellent in workability and surface quality can be obtained. At this time, 4-Fecal(%)=3 (Cr+1.5Si+Mo+Nb+Ti) -2.8(Ni+0.5Mn+0.5 Cu)-84(C+N)-19.8(%) is satisfied.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-59446

(43)公開日 平成5年(1993)3月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 1 D 9/46	Q	7356-4K		
C 2 2 C 38/00	3 0 2 Z	7217-4K		
38/50		7217-4K		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-217597

(22)出願日 平成3年(1991)8月28日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 上田 全紀

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

(72)発明者 寺岡 慎一

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

(72)発明者 末広 利行

山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会社光製鐵所内

(74)代理人 弁理士 大関 和夫

最終頁に続く

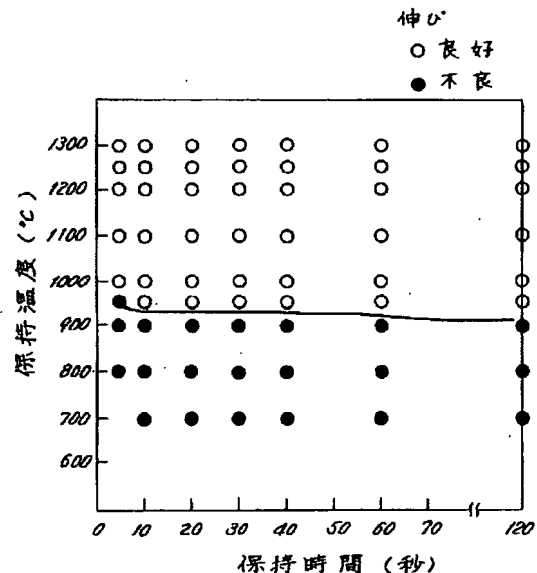
(54)【発明の名称】 表面品質と加工性の優れたCr-Ni系ステンレス鋼薄板の製造方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は、製品厚さに近い厚さの薄帯状鋳片を連続鋳造し、直接冷延で製品化する簡素なプロセスにより、表面品質と加工性の優れたオーステナイト系ステンレス鋼薄板を製造する方法を提供する。

【構成】 18%Cr-8%Ni鋼に代表されるCr-Ni系ステンレス鋼から板厚6mm以下の薄鋳片を鋳造し、熱間圧延を省略して冷間圧延薄板製品を製造する方法において、前記Cr-Ni系ステンレス鋼成分の δ -Fe cal(%)を0~10%に制御した溶鋼をN₂またはHeを主成分とする雰囲気中で鋳造し、次いで該鋳造によって得られた薄鋳片を1250℃まで冷却し、1250℃から900℃の温度域で5秒以上2分以下保持し、900℃未満に冷却して巻取り、焼鈍、酸洗、冷延して常法通り製品とすることを特徴とする表面品質と加工性の優れたCr-Ni系ステンレス鋼薄板の製造方法。

但し、 δ -Fe cal(%)=3(Cr+1.5Si+Mo+Nb+Ti)-2.8(Ni+0.5Mn+0.5Cu)-84(C+N)-19.8(%)



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 18%Cr-8%Ni鋼に代表されるCr-Ni系ステンレス鋼から板厚6mm以下の薄鉄片を鋳造し、熱間圧延を省略して冷間圧延薄板製品を製造する方法において、前記Cr-Ni系ステンレス鋼成分の δ -Fe cal (%)を0~10%に制御した溶鋼をN₂またはHeを主成分とする雰囲気中で鋳造し、次いで該鋳造によって得られた薄鉄片を1250℃まで冷却し、1250℃から900℃の温度域で5秒以上2分以下保持し、900℃未満に冷却して巻取り、焼鈍、酸洗、冷延して常法通り製品とすることを特徴とする表面品質と加工性の優れたCr-Ni系ステンレス鋼薄板の製造方法。

但し、 δ -Fe cal (%) = $3(Cr + 1.5Si + Mo + Nb + Ti) - 2.8(Ni + 0.5Mn + 0.5Cu) - 84(C + N) - 19.8$ (%)

【請求項2】 900℃未満の冷却が、900~600℃間の温度域を10℃/sec以上の平均冷却速度で冷却して、600℃以下で巻取り、焼鈍を省略して、酸洗、冷延して常法通り製品とすることを特徴とする請求項1記載の表面品質と加工性の優れたCr-Ni系ステンレス鋼薄板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、鉄片と鋳型内壁面間に相対速度差のない、所謂同期式連続鋳造方法によって製品厚さに近いサイズの鉄片を鋳造してCr-Ni系ステンレス鋼薄板を製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、連続鋳造法を用いてステンレス鋼薄板を製造するには、鋳型を鋳造方向に振動させながら厚さ100mm以下の鉄片に鋳造し、得られた鉄片の表面手入れを行い、加熱炉において1000℃以上に加熱した後、粗圧延機及び仕上圧延機列からなるホットストリップミルによって熱間圧延を施し、厚さ数mmのホットストリップとしていた。

【0003】こうして得られたホットストリップを冷間圧延するに際しては、最終製品に要求される形状（平坦さ）、材質、表面性状を確保するために、強い熱間加工を受けたホットストリップを軟化させるための熱延板焼鈍を行うとともに、表面のスケール等を酸洗工程の後に研削によって除去していた。この従来のプロセスにおいては、長大な熱間圧延設備で材料の加熱及び加工のために多大のエネルギーを必要とし、生産性の面でも優れた製造プロセスとは言い難かった。また、最終製品は、集合組織が発達し、ユーザーにおいてプレス加工等を加えるときはその異方性を考慮することが必要となる等使用上の制約も多かった。

【0004】そこで、100mm以上の厚さの鉄片をホットストリップに圧延するために、長大な熱間圧延設備

2

と多大なエネルギー、圧延動力を必要とするという問題点を解決すべく、最近、連続鋳造の過程でホットストリップと同等か或いはそれに近い厚さの鉄片（薄帯）を得るプロセスの研究が進められている。たとえば、「鉄と鋼」'85、A197~A256において特集された論文に、ホットストリップを連続鋳造によって直接的に得るプロセスが開示されている。このような連続鋳造プロセスにあつては、得ようとする鉄片のゲージが1~10mmの水準であるときはツインドラム方式が、また鉄片のゲージが20~50mmの水準であるときはツインベルト方式が検討されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ツインドラム鋳造、1回冷延プロセスで製造したSUS304薄板製品は従来プロセスで製造した薄板製品に比べて細粒組織であり、伸びが低くなることが知られている。たとえば、「CA MP ISI J」vol. 1 1988、1670~1705で特集された論文においても報告されており、その対策として鉄片を焼鈍して鉄片中に残留する δ フェライトを消失させることが述べられている。しかし鉄片を再加熱し、高温で1分以上再熱、焼鈍することは工程上不利である。

【0006】本発明者らは、ストリップ連続によるCr-Ni系ステンレス鋼薄板製造プロセスを詳細に検討し、冷延、焼鈍時の再結晶粒の成長を抑制する要因を解明した結果、急冷された鉄片ではMnSが十分析出せず、冷延後の最終焼鈍時にMnSが微細に析出し、粒成長を阻害し、伸びを低下させていることをはじめて解明した。従って、鉄片段階でMnSを十分に粗大析出させて無害化することが必要である。しかし、鉄片を再加熱焼鈍する方法では、高温で長時間の熱処理が必要であり、これらの高温長時間熱処理を効率よく行い、粒成長を容易にする方法が望まれている。

【0007】ツインドラム鋳造、1回冷延プロセスで製造したSUS304薄板製品のもう一つの課題として表面問題（ローピング）がある。ローピングは鉄片 γ 粒径が粗大なために起こる現象であり、鉄片 γ 粒を微細化し、ローピングを抑制するためには鋳造直後から鉄片を急冷することが効果的である。しかし、急冷された鉄片には δ フェライトが多量に残存するとともにMnSの鉄片中への析出も抑制され、前述のように材質を劣化させる原因となる。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、薄板の加工性（伸び）と表面品質（ローピング）を両立させる条件を検討して来た結果、鋳造、凝固雰囲気制御によって鉄片 γ 粒が微細化されること、さらに主成分の調整によって鉄片 γ 粒径がより微細になることを明らかにし、該鉄片を高温保持することで薄板の加工性（伸び）と表面品質（ローピング）を両立することができることを見

出した。

【0009】すなわち、本発明の要旨とするところは下記のとおりである。

(1) 18%Cr-8%Ni鋼に代表されるCr-Ni系ステンレス鋼から板厚6mm以下の薄鋳片を鋳造し、熱間圧延を省略して冷間圧延薄板製品を製造する方法において、前記Cr-Ni系ステンレス鋼成分の δ -Fe cal (%) を0~10%に制御した溶鋼をN₂ またはHeを主成分とする雰囲気中で鋳造し、次いで該鋳造によって得られた薄鋳片を1250℃まで冷却し、1250℃から900℃の温度域で5秒以上2分以下保持し、900℃未満に冷却して巻取り、焼鈍、酸洗、冷延して常法通り製品とすることを特徴とする表面品質と加工性の優れたCr-Ni系ステンレス鋼薄板の製造方法。

【0010】但し、 δ -Fe cal (%) = $3(Cr + 1.5Si + Mo + Nb + Ti) - 2.8(Ni + 0.5Mn + 0.5Cu) - 84(C + N) - 19.8$ (%)

(2) 900℃未満の冷却が、900~600℃間の温度域を10℃/sec以上の平均冷却速度で冷却して、600℃以下で巻取り、焼鈍を省略して、酸洗、冷延して常法通り製品とすることを特徴とする前項1記載の表面品質と加工性の優れたCr-Ni系ステンレス鋼薄板の製造方法。

【0011】

【作用】ストリップ連続法によるSUS304薄板製造プロセスでは製品の表面品質と材質を確保するために、鋳片の γ 粒を微細化する方法と、鋳片に残留する δ フェライトを減少させ、MnSを十分に粗大析出させるための効率のよい熱処理方法の開発が必要であった。

【0012】本発明者らはMnSを粗大析出させる熱処理条件を調査してきた結果、鋳造直後の鋳片を1250~900℃の温度域で5秒以上、2分間以下の保定を行うことによって短時間で、しかも効率よくMnSが粗大析出することを明らかにした。なお、900~1250℃で保持した後は、900~600℃間の温度域を10℃/sec以上の平均冷却速度で冷却することによって炭化物の析出を防止し、鋳片の焼鈍工程を省略する。

【0013】また鋳片の γ 粒径を微細化するためには鋳造、凝固雰囲気をN₂ またはHeを主成分とする雰囲気とすることによって鋳片の表層に微細なチル晶が残存するとともに鋳片全厚にわたってAr雰囲気中で鋳造した鋳片に比べて、鋳片 γ 粒径がより微細になることを見出した。図1(a)は成分 δ -Fe cal = 3.1%の溶鋼をN₂ 雰囲気のもとで鋳造した鋳片の顕微鏡金属組織写真であり、同図(b)は成分 δ -Fe cal =

3.5%の溶鋼をAr雰囲気中で鋳造した鋳片の顕微鏡金属組織写真であるが、この両組織を比較すると明らかに同図(a)の組織が微細になっている。

【0014】さらに主成分を制御して δ -Fe cal = $3(Cr + 1.5Si + Mo) - 2.8(Ni + 0.5Cu + 0.5Mn) - 84(C + N) - 19.8$ で表される δ -Fe Cal を0~10%とすることによって鋳片 γ 粒径がより微細になることを明らかにした。すなわち、図1(c)は成分 δ -Fe cal = -2.1%の溶鋼をN₂ 雰囲気中で鋳造した鋳片の顕微鏡金属組織写真であるが、同一雰囲気中で鋳造した同図(a)の鋳片に比べ、鋳片 γ 粒径が大きくなっていることがわかる。

【0015】図2、図3はツインドラム方式の連続鋳造機によってN₂ 雰囲気中で鋳造したJISのSUS304(δ -Fe cal = 4.1%)ステンレス鋼鋳片(厚さ3mm)について鋳造直後1300~700℃間における保持条件と、冷延、焼鈍後の最終製品の伸び、ローピングの関係を示す図である。鋳片を高温、短時間保持することによってMnSが析出するため冷延、焼鈍時の粒は成長し、良好な伸びを示す。しかし、1250℃を超える温度で保持すると短時間でも鋳片の γ 粒が成長するため、冷延時にローピングが発生する。従って、表面品質と材質がともに優れた薄板製品を製造するためには1250~900℃の温度域で2分以下鋳片を保持することが必要である。2分を超えると効果が飽和し、短時間側は5秒で効果がある。

【0016】

【実施例】表1に示す18%Cr-8%Ni鋼を基本とする種々の成分のオーステナイト系ステンレス鋼を溶製し、内部水冷式の双ドラム鋳造機によって種々の雰囲気中で、厚さ2mmの鋳片に鋳造し、900~1250℃の温度で保持した。該鋳片は900℃未満から水冷し、600℃以下で巻取った。その後、酸洗、冷間圧延し、焼鈍したのち調質圧延を行って薄板製品とし、表面品質と材質評価を行った。

【0017】また比較例として鋳造直後の熱処理条件、 δ -Fe cal、鋳造雰囲気が本発明範囲外の条件で鋳造した鋳片からも同様に薄板製品を製造し、表面品質と材質評価を行った。これら評価を表2に示した。この表によれば、本発明法(No. 1~9)で製造した薄板は材質に優れ、表面品質も良好であったが、比較法(No. 10~12)で製造した薄板は材質(伸び)または表面品質(ローピング)が劣るものであった。

【0018】

【表1】

(wt%)

No.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Al	N	O
1	0.051	0.50	0.93	0.027	0.003	18.23	8.79	0.09	0.10	0.003	0.0302	0.0057
2	0.060	0.50	0.94	0.016	0.004	18.21	8.88	0.09	0.13	0.003	0.0327	0.0069
3	0.053	0.48	1.01	0.018	0.001	18.31	8.68	0.01	0.07	0.003	0.0323	0.0054
4	0.051	0.50	0.98	0.024	0.008	18.25	8.79	0.29	0.09	0.003	0.0304	0.0148
5	0.055	0.48	1.00	0.024	0.005	18.03	8.75	0.12	0.11	0.002	0.0281	0.0025
6	0.050	0.49	0.98	0.014	0.002	18.24	8.67	0.13	0.12	0.003	0.0305	0.0043
7	0.050	0.62	1.35	0.016	0.004	22.60	13.90	0.13	0.01	0.002	0.0281	0.0065
8	0.060	0.60	1.01	0.032	0.002	17.63	12.32	2.30	0.25	0.003	0.0120	0.0096
9	0.030	0.60	0.90	0.030	0.003	18.30	8.40	0.16	0.21	0.002	0.0328	0.0052
10	0.069	0.50	0.98	0.028	0.008	18.10	10.20	0.01	0.08	0.003	0.0306	0.0049
11	0.052	0.50	0.97	0.030	0.004	18.22	9.93	0.16	0.09	0.002	0.0282	0.0065
12	0.061	0.50	0.94	0.030	0.003	18.43	8.67	0.16	0.21	0.002	0.0159	0.0061

【0019】

* * 【表2】

区分	No.	δ -Fecal (%)	鋳片厚み (mm)	鋳造 雰囲気	900 ~ 1250℃ の保持条件	冷延率 (%)	製品特性	
							表面 (1)	加工性 (2)
本 発 明 法	1	4.56	2.5	N ₂	1100℃×10秒	5.0	○	○
	2	3.22	2.3	N ₂	1100℃×10秒	5.0	○	○
	3	4.36	2.3	N ₂	1100℃×10秒	5.0	○	○
	4	5.14	2.3	N ₂ +O ₂	1200℃×5秒	8.0	○	○
	5	3.79	5.8	N ₂	1200℃×20秒	8.0	○	○
	6	4.96	4.1	N ₂ +Ar	1200℃×40秒	8.0	○	○
	7	3.81	3.4	N ₂	1050℃×8秒	5.0	○	○
	8	0.40	2.3	He+Ar	1050℃×15秒	6.0	○	○
	9	7.95	2.3	N ₂	950℃×80秒	8.5	○	○
比 較 法	10	-1.16	2.3	N ₂	950℃×80秒	6.5	×	○
	11	1.58	2.3	Ar	950℃×80秒	6.5	○	×
	12	4.69	2.1	N ₂	無し	6.5	×	○

(注) (1) 表面はローピング発生の

判定
○: 発生無し
×: 発生大

(2) 加工性はL方向の

伸び
○: 伸び良好
×: 伸び不良

【0020】

【発明の効果】本発明により製品厚さに近い厚さの薄帯状鋳片を連続鋳造し、直接冷延で製品化する簡素なプロセスによって、表面性状が優れ、かつ加工性の優れたオーステナイト系ステンレス鋼薄板を得ることができる。従って、経済性や製造目的の点でその技術的效果は極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

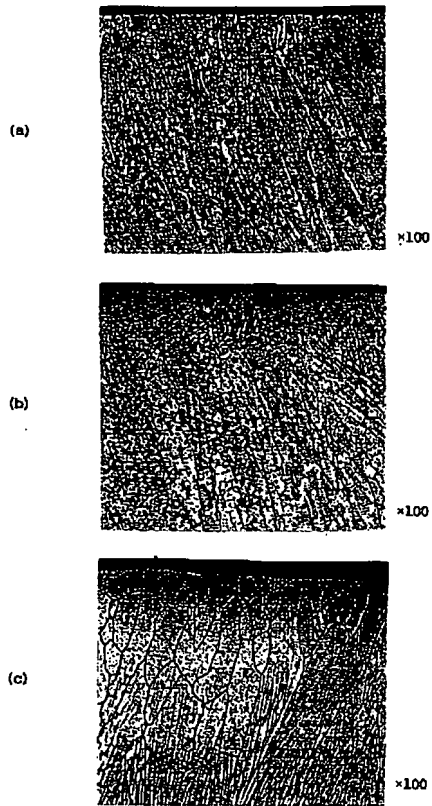
【図1】連続鋳造法によって得られた薄鋳片の顕微鏡金※

40※属組織写真であり、図中(a)は本発明法による薄鋳片の金属組織写真、(b)及び(c)は比較法による薄鋳片の金属組織写真である。

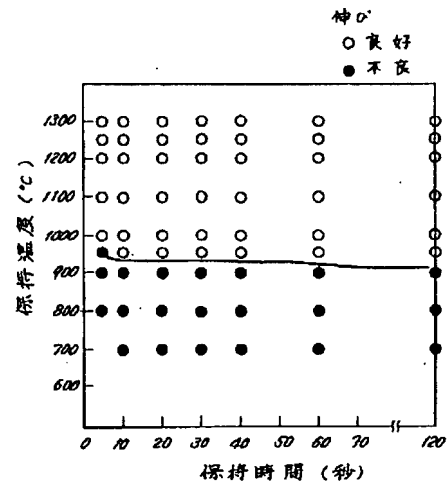
【図2】本発明法で鋳造した薄鋳片を鋳造直後700～1300℃の温度範囲で5秒～2分間保持したときのL方向の伸びの状態を示す図である。

【図3】本発明法で鋳造した薄鋳片を図2と同様の条件で保持したときのローピングの状態を示す図である。

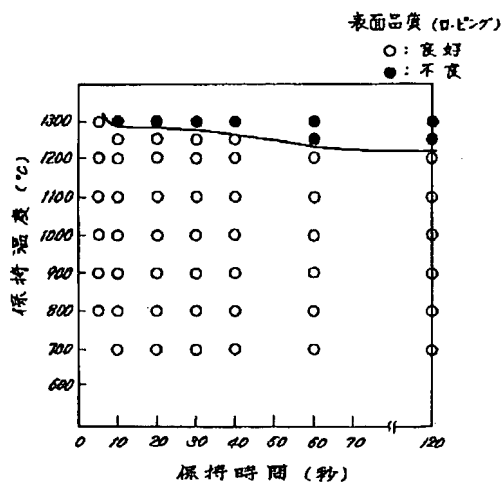
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 岡 秀毅
山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵
株式会社光製鐵所内

(72)発明者 吉村 裕二
山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵
株式会社光製鐵所内